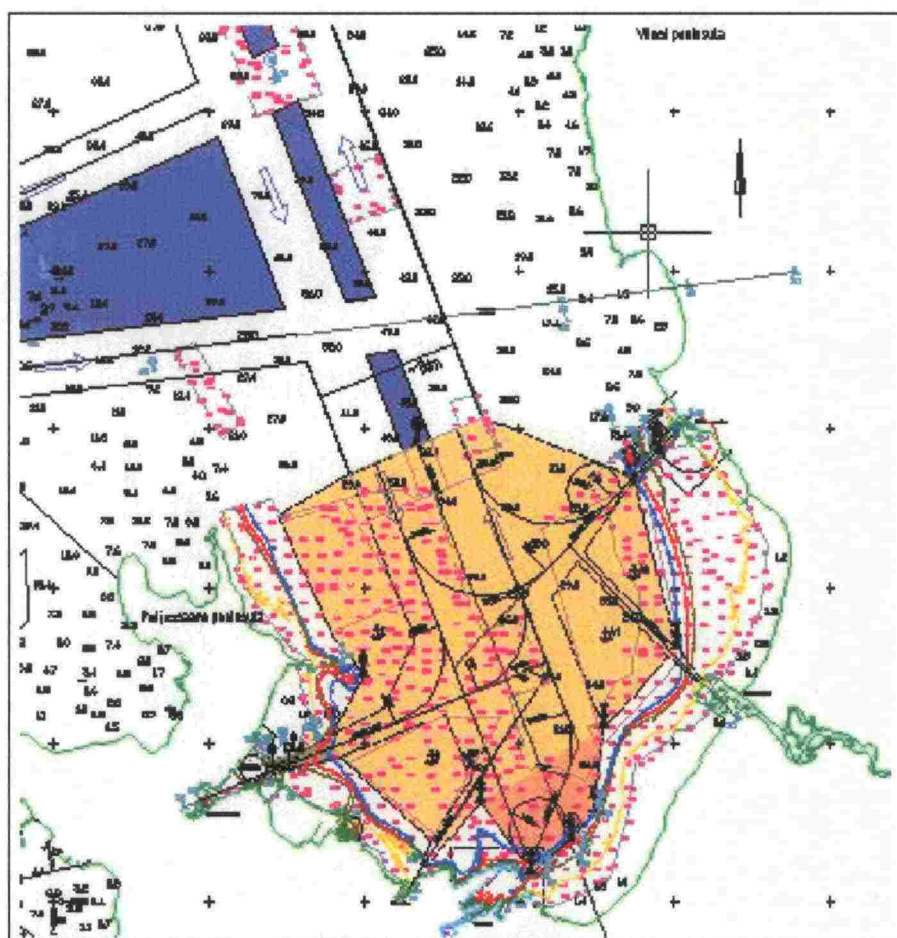


Helsinki-Tallinnan meriväylän turvallisuuden parantaminen Tallinnan lahdella

INTERREG IIIA



Merenkulいたos

Helsinki 2003
ISBN 951-49-0938-0
ISSN 1456-7814

Helsinki-Tallinnan meriväylän turvallisuuden parantaminen Tallinnan lahdella

Interreg IIIA



Merenkulkulaitos

Helsinki 2003
ISBN 951-49-0938-0
ISSN 1456-7814



9525

| | | | |
|--|--------------------------------|------------------------------------|-----------------------|
| Tekijät (toimielimestä: toimielimen nimi, puheenjohtaja, sihteeri) | | Julkaisun laji | |
| | | Toimeksiantaja Merenkulkulaitos | |
| | | Toimielimen asettamispäivämäärä | |
| Julkaisun nimi Helsinki – Tallinnan meriväylän turvallisuuden parantaminen Tallinnan lahdella | | | |
| Tiivistelmä Kansainvälisen INTERREG IIIA rahoituksen ja Merenkulkulaitoksen käyttöön asetetun kansallisen rahoituksen avulla suoritettiin suomalais-virolainen yhteistyöhanke Helsinki – Tallinnan meriväylän turvallisuuden parantamiseksi Tallinnan lahdella. Hankkeen tavoitteena on lisätä Helsingin ja Tallinnan välisen meriliikenteen turvallisuutta ja siten parantaa kaikkien niiden miljoonien suomalaisten merimatkan turvallisuutta, jotka vuosittain käyttävät tätä reittiä. Tavoitteena on myös vähentää minimiinsä ympäristöriskejä, jotka liittyvät mahdollisiin meriliikenteen onnettomuuksiin Tallinnan edustalla. Hanke tehtiin yleissuunnitelmatasolla ja samalla tehtiin selvitys Tallinnan lahden nykyisestä reittijakojärjestelmästä ja sen uudelleenorganisoinnista. Hanke toteutettiin yhteistyössä Suomen ja Viron Merenkulkulaitoksien ja SCC Viatic Oy:n kanssa. Väylän nykytilan selvittämiseksi käytiin tilastoihin perustuvien päätelmien lisäksi useita keskusteluja väylien käyttäjien kanssa. Työssä haasteltiin matkustajalaivojen kippareita, Viron luotseja, Viron Sataman sekä muita alueen nykytilanteen tuntevia henkilöitä. Yleissuunnitelmassa on määritetty ja eritelty Tallinnan väylän rajat ja parametrit sekä ehdotettu Tallinnan lahden eteläosassa reittijärjestelmään vaihtoehtoja, jotka tekisivät siitä yksinkertaisemman ja loogisemman. Väyläsuunnittelun pohjana olevat merenmittaustietojen tarkistusmittaukset suoritettiin virolaiskalustolla. Väylien suunnittelutyöstä pääasiallinen osa suoritettiin Viron Merenkulkulaitoksen tiloissa ja kalustolla. Suunnittelutyötä tehtiin myös Suomessa ja se suoritettiin yhteistyössä suomalais- ja virolaissuunnittelijoiden kanssa. Suunnitelmassa tehtiin muutoksia Tallinnan liikennejakojärjestelmään, määriteltiin ja täsmennettiin väylien linjaukset, väylä- ja ankkurointialueiden rajat sekä sataman sisääntuloväylien varmistetut syvyydet, minimileveydet ja merkintä. Vanhankaupungin, Miidurannan, Paljesaaren ja Piritan satamien sekä Kalasadamin väylille määritettiin mitoitusalueet. Suunnitelman mukaisten väylätöiden kustannusarvio on noin 1 060 000 EEK. Työn kustannukset koostuvat turvalaitteiden uusimis- ja korjaustöistä. | | | |
| Avainsanat (asiasanat) Yleissuunnitelma, INTERREG IIIA –rahoitus, mitoitusalue, reittijakojärjestelmä, ankkurointialue, turvalaitteet | | | |
| Muut tiedot | | | |
| Sarjan nimi ja numero Merenkulkulaitoksen julkaisuja 4/2003 | | ISSN 1456-7814 | ISBN 951-49-0938-0 |
| Kokonaissivumäärä 37 | Kieli Suomi, Viro, Englanti | Hinta 10 € | Luottamuksellisuus |
| Jakaja | | Kustantaja | |



| | | | | | |
|--|----------------------------|--|-------------------|--|--|
| Authors (from body; name, chairman and secretary of the body) | | Type of publication | | | |
| | | Assigned by Finnish Maritime Administration | | | |
| | | Date when body appointed | | | |
| Name of the publication | | | | | |
| The improvement of the Helsinki – Tallinn sea route safety on the Bay of Tallinn | | | | | |
| Abstract | | | | | |
| <p>The joint Finnish – Estonian cooperation project, the improvement of the Helsinki – Tallinn sea route safety on the Bay of Tallinn, was carried with the international INTERREG III funding and with the national appropriation granted to the Finnish Maritime Administration. .</p> <p>The aim of the project is to improve the safety of the sea traffic on the sea route, thus improving the safety of the sea voyage of the millions of Finns using this sea route annually. Another aim of the project is to minimise the environmental hazards related to the possible accidents on the sea area in front of Tallinn. The project included a general plan of the sea route as well as a survey on the present ships' routeing on the Bay of Tallinn together with a survey on the reorganisation of the ships' routeing. The project was carried in cooperation between the Finnish and the Estonian Maritime Administrations and a consulting company SCC Viatek Oy.</p> <p>The present situation of the sea route was determined on the basis of statistical information and with the help of several conversations with the users of the sea route. During the project shipmasters, Estonian pilots, representatives of the Port of Tallinn and other persons familiar with the present situation were interviewed.</p> <p>In the general plan, the sea route limits and parameters are defined and specified. The general includes also several propositions to the reorganisation of the ships' routeing on the southern Bay of Tallinn, which would make the ships' routeing more logical and simplify it. All the additional hydrographical surveys to the existing hydrographical information were done with the Estonian survey vessels. This hydrographical information was the used in the preparation of the general plan. Most of the design work of the sea route was carried out with the equipment of the Estonian Maritime Administration and within their premises. The planning work was also carried out in Finland in cooperation between the Finnish and Estonian design engineers.</p> <p>The general plan includes some changes to the Tallinn ship' routeing system, definition and specifications to the alignment of the routes and to the boundaries of the routes and anchor area and also to the safe water depths, to the minimum widths and to the marking of the Tallinn Port entrance channel. The dimensioning vessel (i.e. maximum vessel normally operating on the channel) was determined to the entrance channels of the ports of Old Town, Miiduranna, Paljesaari, Pirita and Kalasadami.</p> <p>The cost estimate for the planned channel works of the general plan is approx. 1 060 000 EEK. It consists of replacement and repair works of the navigational aids.</p> | | | | | |
| Keywords | | | | | |
| General plan, INTERREG IIIA financing, dimensioning vessel, ships' routeing, anchor area, navigational aids | | | | | |
| Miscellaneous | | | | | |
| Serial name and number | | ISSN | ISBN | | |
| Merenkululaitoksen julkaisu 4/2003 | | 1456-7814 | 951-49-0938-0 | | |
| Pages, total | Language | Price | Confidence status | | |
| 37 | Finnish, Estonian, English | 10 € | | | |
| Distributed by | | Published by | | | |
| | | | | | |

Turvalisuse parandamine Helsingi – Tallinna veeteel Tallinna lahes

**TALLINNA VEETEE
Üldprojekt**

Improving of the safety of Helsinki – Tallinn waterway in Tallinn bay

**TALLINN WATERWAY
General design**

Helsinki – Tallinnan meriväylän turvallisuuden parantaminen Tallinnan lahdella

**TALLINNAN VÄYLÄ
Yleissuunnitelma**



Tämä selvitys on laadittu osana Etelä-Suomen rannikkoseudun Interreg III A-ohjelmaa. Merenkululaitos on vastannut hankkeesta. Selvityksen ovat laatineet Merenkululaitos ja Viron Merenkululaitos yhteistyössä. Työhön on myös osallistunut SCC Viatic Ltd Merenkululaitoksen toimeksiannosta. Merenkululaitos on saanut hankkeeseen rahoitusta Euroopan aluekehitysrahastosta (EAKR) ja vastannut hankkeen kansallisesta rahoitusosuudesta.

Julkaisujen jakelu:
Merenkululaitos
Kirjasto
Porkkalankatu 5, 00180 Helsinki
Puh. 0204 48 4356
kirjasto@fma.fi
Vapaasti tulostettavissa Merenkululaitoksen
Internet-sivuilla www.fma.fi

HELSINKI-TALLINNA MERIVÄYLÄN TURVALLISUUDEN PARANTAMINEN TALLINNAN LAHDELLA

ALKUSANAT

Hankkeen tavoitteena oli lisätä Helsingin ja Tallinnan välisen meriliikenteen turvallisuutta ja siten parantaa kaikkien niiden miljoonien suomalaisten ja muiden maiden kansalaisten merimatkan turvallisuutta. Tavoitteena on myös vähentää minimiinsä niitä ympäristöriskejä, jotka liittyvät mahdollisiin meriliikenteen onnettomuuksiin Tallinnan edustalla. Hankkeen aikana laadittiin yleissuunnitelmataason suunnitelmat Tallinnan lahden väylistä vastaamaan nykyaikaisen väyläsuunnittelun vaatimuksia. Hanke on laadittu osana Etelä-Suomen rannikkoseudun Interreg IIIA – ohjelmaa.

Suunnittelutyötä tehtiin kiinteässä yhteistyössä Merenkululaitoksen asiantuntijoiden kanssa. Varsinkin DI Jarmo Hartikainen osallistui suunnittelun aikana esiin tulleiden ongelmien ratkaisemiseen. Yhteistyö oli kiinteää myös Viron Merenkululaitoksen asiantuntijoiden kanssa. Suunnittelussa huomioitiin sekä Suomessa että Virossa käytössä olevat ohjeet ja määräykset, jotka koskevat meriväyläsuunnittelua.

Hanketta valvoi ohjausryhmä, joka kuuli Merenkululaitoksen henkilökuntaa suunnittelutyön edistymisestä.

Hankeen toteutukseen osallistuneet organisaatiot ja henkilöt:

| | |
|-------------|--|
| Viron | Merenkululaitos: Pärtel Keskkula ja Kaspar Andersson |
| Suomen | Merenkululaitos: Heikki Eronen, Jukka Kotisalo |
| SCC Viatak: | Tapani Kokko ja Tommi Marjamäki |

Helsinki 25.01.2004

Heikki Eronen

Seletuskiri / Letter of Explanation / Suunnittelmaselostus

SISUKORD

| | | |
|-----------|--|-------------|
| 1. | TAUSTA..... | I-1 |
| 2. | ÜLDIST | I-2 |
| 3. | HETKEOLUKORD | I-3 |
| 4. | PROJEKT | I-5 |
| 4.1 | LIKLUSSKEEM | I-5 |
| 4.2 | PIRITA LIITSIHT | I-6 |
| 4.3 | ANKRUPLATSID | I-6 |
| 5. | VEETEE MÕÕTMED | I-7 |
| 5.1 | VANASADAM..... | I-7 |
| 5.2 | MIIDURANNA SADAM..... | I-8 |
| 5.3 | PALJASSAARE SADAM | I-8 |
| 5.4 | PIRITA SADAM | I-9 |
| 5.5 | KALASADAM | I-9 |
| 6. | NAVIGATSIOONIMÄRGISTUS..... | I-10 |
| 7. | PROJEKTEERIMISE ALGANDMED | I-10 |
| 8. | SÜVENDUSTÖÖDEST..... | I-10 |
| 9. | MAKSUMUSED..... | I-11 |

CONTENTS

| | | |
|-----------|---------------------------------|--------------|
| 1. | BACKGROUND..... | II-1 |
| 2. | GENERAL..... | II-2 |
| 3. | CURRENT SITUATION..... | II-3 |
| 4. | DESIGN | II-5 |
| 4.1 | TRAFFIC SCHEME | II-5 |
| 4.2 | PIRITA LEADING LINE..... | II-6 |
| 4.3 | ANCHORAGES..... | II-6 |
| 5. | WATERWAY DIMENSIONS..... | II-7 |
| 5.1 | OLD CITY HARBOUR..... | II-7 |
| 5.2 | MIIDURANNA HARBOUR..... | II-7 |
| 5.3 | PALJASSAARE HARBOUR | II-8 |
| 5.4 | PIRITA HARBOUR | II-9 |
| 5.5 | KALASADAM | II-9 |
| 6. | AIDS TO NAVIGATION..... | II-10 |
| 7. | DESIGN SOURCE DATA..... | II-10 |
| 8. | DREDGING..... | II-10 |
| 9. | EXPENSES | II-11 |

SISÄLLYSLUETTELO

| | | |
|-----------|--|---------------|
| 1. | TAUSTAA..... | III-1 |
| 2. | JOHDANTO..... | III-2 |
| 3. | NYKYINEN TILANNE | III-3 |
| 4. | SUUNNITELMA..... | III-5 |
| 4.1 | LIIKENNEJÄRJESTELMÄ..... | III-5 |
| 4.2 | PIRITAN LINJA | III-6 |
| 4.3 | ANKKUROINTI | III-6 |
| 5. | VÄYLÄMITAT..... | III-7 |
| 5.1 | VANADADAM | III-7 |
| 5.2 | MIIDURANNAN SATAMA..... | III-7 |
| 5.3 | PALJASSAAREN SATAMA..... | III-8 |
| 5.4 | PIRITAN SATAMA | III-9 |
| 5.5 | KALASADAM | III-9 |
| 6. | TURVALAITTEET | III-10 |
| 7. | SUUNNITELMAN LÄHTÖAINEISTO..... | III-10 |
| 8. | RUOPPAUKSET | III-10 |
| 9. | KUSTANNUKSET..... | III-11 |

TALLINNA VEETEE

Üldprojekt

1. TAUSTA

Soome mereadministratsioon (SMA) ja Eesti Veeteede Amet on alates 1990ndatest läbi viinud mitmeid koostööprojekte. Üks sellistest hõlmas veeteede projekteerimise oskuste arendamist Veeteede Ametis. Mõned aastad tagasi viis SMA läbi kursuse veeteede projekteerimise põhioskuste õpetamiseks Veeteede Ameti projekteerijatele. Samuti on SMA ostnud Veeteede Ametile kolm litsentsi sama tarkvara (VID CIVIL 5) kasutamiseks, mida kasutab SMA, ning programmi hoolduse ja uuenduse 2001. aasta lõpuni. Hangitud on ka RTK GPS mõõtesüsteem, mis võimaldab täpset asukohamääramist, mis on veeteede projekteerimisel oluline.

SMA on korraldanud eesti spetsialistidele kursuse projekteerimistarkvara põhioskuste omandamiseks ning tutvustanud mõõdistusvahendite kasutamist. Veeteede Ameti veeteede projekteerijate oskuste arendamist jätkati 2001. aastal SMA ja Veeteede Ameti normaalse koostöö raames.

Rahvusvahelise INTERREG IIIA ja FMA käsutusse antud rahalisel toetusel käivitati 2002. aastal Soome – Eesti koostööprojekt laevaliikluse ohutuse parandamiseks Tallinna ja Helsingi vahelisel veeteel Tallinna lahes. Kõnealune veeteel valiti kuna liiklus sellel on väga tihe ja kasvab kiiresti ning ohutuse tagamist veeteel peeti nii Eestile kui Soomele väga oluliseks.

2. ÜLDIST

Tallinna lahe liiklus(eraldus)skeem rajati praegusel kujul 1980-ndate aastate alguses, kui liiklustihedus piirkonnas oli tänasest oluliselt väiksem. Tänapäeval toimub hooaja kõrghetkedel juba ainuüksi Vanasadamas üle 50 reisilaeva (kiirlaevad ja reisiparvlaevad) pluss vähemalt paar kruiseri- ja kaubalaevakülastust päevas. Miiduranna sadamat külastab sadakond erineva suurusega tankerit ja paarsada puistlastilaeva, Paljassaare sadamat sadakond tankerit ning ligi 700 puistlastilaeva aastas. Lisaks toimub hooajal arvestatava tihedusega kiirlaevaliiklus Patareisadamast (end. Linna(halli) sadam), Pirita sadamat külastab mõnituhat väikelaeva aastas ning lähel liiklevad pidevalt paljud muud väiksemad ja suuremad alused (lootsikaatrid, punkerlaevad, mereväelaevad, Veeteede Ameti alused jne).

Eeloodust lähtuvalt tundub olevat põhjendatud Tallinna lahe praeguse liikluskorralduse põhjalikum analüüs ja kohendamine vastavalt muutunud oludele ja praktilistele vajadustele.

Käesoleva projekti eesmärgiks ongi nn. Tallinna veete parameetrite ja piiride määratlemine ja täpsustamine ning võimalike alternatiivide välja pakkumine Tallinna lahe liiklusskeemi selgemaks ja loogilisemaks muutmiseks Tallinna lahe lõunaosas sadamate läheduses. See võiks olla esimeseks etapiks Tallinna piirkonna ametliku laevaliiklusskeemi võimalikul muutmisel muutunud oludele ning vajadustele vastavaks arvestades Tallinna ja Helsingi suunal kulgevat väga tihedat reisilaevaliiklust ja sellega ristuvat samuti üsna tihedat Muugalt tulevat ja Muugale kulgevat liiklust.

Projekt on koostatud koostöös Soome Mereadministratsiooni ning konsultatsioonifirma SCC Viatek Ltd-ga ning selle koostamisel on lähtutud Soomes kasutatavast süsteemist, kus igal veeteel ning selle juurde kuuluvatel aladel (ankruplatsid ja ootealad) määratakse ametlikult kindlad ja garanteeritavad piirid nii horisontaal- kui vertikaalsuunas s.t. veete küljed ja traalitud sügavus või maksimaalne lubatud süvis. Käesolevas projektis on lubatud süvise asemel Eestis levinud praktikat arvestades kasutatud garanteeritud sügavust.

Projekti koostamisel on kasutatud Soome Mereadministratsiooni poolt välja antud juhendit *Laivaväylien suunnitteluohjeet*, A.O. Ambarjan jt. *Успрочство морских нопмоё*, USA armee inseneride korpuse *Coastal Engineering Manual*'i jt. juhendeid ja materjale.

Projekti jooniste-osa koostamisel on kasutatud firma Viasys Oy poolt AutoCAD-i põhjal spetsiaalset teede projekteerimiseks välja töötatud ning vajalike sümbolite ja võimalustega varustatud tarkvara VID CIVIL ning firma 3D-System Oy andmetöötlustarkvara 3D-Win.

3. HETKEOLUKORD

Nn. Tallinna veetee algab kaheharulisena – üks haru algab Tallinna madala ja Uusmadala vahelt, teine Uusmadala ja Naissaare põhjatipu vahelt. Aegna tulepaagiga tähistatud Silligrundist loodes harud ühinevad Tallinna teljepoi nr. 1 juures ning tee suundub mööda Tallinna liitsihti Tallinna lahte. Läänesuunaline liiklus Tallinna liitsihilt toimub mööda Viimsi ja Suurupi liitsihtide ning teljepoidega tähistatud nn. Suurupi veeteed. Suurem osa Tallinna veeteest on üles ehitatud liikluseraldusalaga eraldatud liiklusribadega liikluseraldusskeemina, erandiks on ainult Paljassaare ps. tippu ja Miiduranna sadamat ühendavast joonest lõuna poole jääv osa.

Põhiveetee ning sadamate sissesõiduteed (v.a. Vanasadama oma) on tähistatud liitsihtidega, põhiveetee keskjoon teljepoidega, veetee äärde jäävad ohtlikumad madalikud ning rannamadal on tähistatud ujumärkidega, Tallinnamadal ja Vahemadal tuletornidega.

Talveperioodiks võetakse ujumärgistus välja. Konkreetset Tallinna teljepoide puudumise kohta talvel on laevakaptenid esitanud pretensioone ning lootsid arvavad, et viimaste aastate taoliste pehmete talvedega peaksid nimetatud poid kohal olema aastaringsest. Samuti on suurte reisilaevade kaptenid nimetanud Keskmadala tulepoi olulisust orientiirina Keskmadalast ja Littergrundi madalast möödumiseks põhja poolt Tallinna liitsihile tulles. Veetee lähedusse paigaldatud ujumärgistus on oluline orienteerumiseks halva nähtavuse tingimustes, kui liitsihti ei ole näha.

Veeteedel praegusel ajal eraldi garanteeritud sügavust ei ole, see on määratud ainult sadamates. Samas on näiteks Russalka madaliku serva tähistavast ujumärgistusest osa paigaldatud Vanasadamas garanteeritud 10,7 meetrist tunduvalt madalamale, 4 – 7 m sügavusse vette. Sellist probleemi esineb ka teiste sadamate sissesõiduteede juures.

Kuigi Tallinna lähel ei ole seni liikluskorraldusega suuremaid mereõnnetusi ega probleeme olnud võib siiski välja tuua mõningaid teoreetilisi või praktilisi probleeme piirkonnas:

- Praeguse skeemi järgi kulgeb Tallinna liitsihilt Miiduranda ja Piritale suunduv liiklus kaardi järgi Piritale liitsihti järgides diagonaalis üle liikluseraldusriba ning seejärel rohkem kui miili ulatuses liikluseraldusskeemi vastassuunavööndis;
- Helsingi ja Tallinna vahel kulgev liiklus ei järgi üldise praktika kohaselt liikluseraldusskeemi (liikluseraldusskeem ei järgi liiklusvoogusid?) selle põhjapoolses otsas vaid kulgeb Aegna saare juurest Tallinna madalast ida poolt kirde suunas. Mõlemas suunas kulgeva üsna tiheda liikluse selline mitteametlik "lõikamine" võib selge regulatsiooni puudumisel tekitada ohtlikke olukordi. Täiendavaks ohuallikaks selles kohas on Muuga ja Tallinna lahe vahel kulgev ja tiheda põhja-lõunasuunalise liiklusega ristuv punker- jm laevade liiklus;
- Kontroll väike- ja kalalaevade liikluse üle lähel ja veeteel on puudulik. Väikelaevad kipuvad segama suurte reisilaevade ja kiirlaevade liiklust liikluseraldusskeemis ning on esinenud juhtumeid, kus kalalaevad on teostanud liiklusribas koguni paaristraalimist sundides suuri reisilaevu nendest möödumiseks liiklusriba piiridest väljuma. (vt ka COLREG, reegel 10);
- Ankruplatsid B ja iseäranis A asuvad veeteel. Ankruplatsi A läbivad nii Miiduranna kui Piritale sadama sissesõiduteed, mis võib tingida olukorra, kus ankruplatsil seisev

laev võib ära varjata sadama liitsihi või muidu osutada sadamasse suunduval alusel tee peal ees olevaks. Ankruplatsi B kirdepoolne nurk jääb praktiliselt tee peale Vanasadamasse kulgevale liiklusele ning sellel seisvad alused varjavad põhja poolt tulijate eest ära võimalikud Patareisadamast väljuvad kiirlaevad tekitades potentsiaalselt ohtliku olukorra;

Osadele nendest probleemidest on käesolevas projektis võimalikud lahendusvariandid välja pakutud, teiste lahendamine tuleb vajadusel ette võtta projekti järgmistes etappides. Teatud osa liikluse organiseeritust ja ette nähtud korra järgmist puudutavaid probleeme peaks lahutama ka VTS-i tööle rakendamisel.

4. PROJEKT

Käesolevas projektis on selgitatud Tallinna veete lii klusskeemi, määratud ja täpsustatud veeteede ja ankruplatside piirid ning garanteeritud sügavused, samuti sadamate sissesõiduteede vajalikud minimaalsed laiused. Muudetud ja täiendatud on teatud määral ka ujumärgistust.

Projektis käsitletav ala jääb põhiliselt lii kluseraldusskeemist lõuna poole hõlmates põhilaevateed, sadamate sissesõiduteid ja Tallinna lahe ankruplatse A, B ja C, kuid väikeseid muudatusi tehti ka lii kluseraldusskeemi lõunapoolsesse ossa.

4.1 Lii klusskeem

Erinevalt teistest Eesti liitsihiga tähistatud veeteedest tähistab Tallinna veeteel liitsiht tee telge, mille peal ei tohi(ks) sõita, vaid millest tuleb tihedate lii klussvoogude lahus hoidmiseks hoida paremale poole. Samas on Tallinna liitsiht lii kluseraldusskeemist lõunas tähistatud kaardil täpselt samasuguse sümboliga (püsivmärkidega tähistatud soovitatav veete), kui sadamate liitsihtidega tähistatud teelõigud, millel tohib/tuleb sõita liitsihi teljel. Tekib olukord, kus sadamatest tulevad liitsihid, mida tähistavad jooned, mida mööda võib/tuleb sõita (*navigational line*), lõpevad Tallinna liitsihi joonel, mida mööda ei tohi sõita. Kui eeldada, et siiski tohib ja sõita mööda Tallinna liitsihi telge, siis lõpeb viimane põhja pool ootamatult lii kluseraldusskeemi lii kluseraldusribaga ning lii klusribasse suundumiseks tuleb teha (teoreetiliselt) järsk pööre. st kahe lii kluseks ette nähtud riba/joone otsad ei asu kohakuti.

Sellise olukorra lahendamiseks on käesolevas projektis välja pakutud kaks lahendusvarianti.

Esimeses, eelistatavamas variandis A (joonised 2, 3, 4, 5, 6 ja 7) on veete(de) teljed (*navigational line*) kavandatud vastavalt tegelikele lii klussvoogudele, s.t. lii kluseraldusskeemi mõlema lii klusriba keskjoone pikendustena, millest kummastki eralduvad igasse sadamasse sisse- ja väljasõiduks teeharud, mis ühinevad sadama liitsihil üheks jooneks. Tallinna liitsiht oleks sellisel juhul ainult abijooneks, mis tähistab lii klusskeemi kesktelge. Sellisena kujutatud veete on loogilisem ja hõlpsamini "loetav" ning vastab tegelikule lii klussituatsioonile.

Teises variandis B (joonised 8, 9 ja 10) on säilitatud praegune joonis, kus sadama liitsiht mööda sadamast väljudes pööratakse "justkui" Tallinna liitsihile ning lii kluseraldusskeemi alguses pööratakse vastavale lii klusribale. Sellise manöövri loomulikuks võimaldamiseks ka kaardil näidatud joonise järgi on Tallinna liitsihi pidevjoon Miiduranna liitsihilt tuleva pöörde lõpu ja lii kluseraldusriba vahel katkestatud näitamaks, et sealt maalt ei ole selle joone järgimine mõttekas/vajalik.

Mõlemas variandis on lii kluseraldusriba lühendatud võimaldamaks pööret skeemi lii klusribalt Miiduranna liitsihile sujuvalt ja vajaduseta lii kluseraldusriba lõigata. Lii kluseraldusriba lõunapoolne ots tähistatakse tulega teljepoiga, mis näitab pöörde lubatavat alguspunkti.

Suurupi liitsihi ja Viimsi liitsihiga tähistatud veeteelõikude Tallinna liitsihiga ristumise kohtades on ühelt teelõigult teisele pööramiseks liikluseraldusriba katkestatud.

4.2 Pirita liitsiht

Pirita liitsihi probleem on mõlema variandi korral lahendatud ühtemoodi – Pirita liitsiht lõpeb Miiduranna liitsihil ning sõitmine peaveeteelt Piritale toimub pöörates esmalt Miiduranna liitsihile ning sealt edasi Pirita liitsihile.

4.3 Ankruplatsid

Muudetud on ankruplatside piire nii, et nad asuksid vahetult veete ääres ja ei ulatuks veetele või jääks selle külgedest eemale. Samuti määrati ankruplatsidel garanteeritud sügavus.

Suurimaid muudatusi tehti ankruplatsil A, mis jagati kaheks Pirita sadama sissesõidutee poolt eraldatud osaks.

5. VEETEE MÕÕTMED

Sadamate sissesõiduteede sügavused on võetud vastavate sadamate poolt teatatud sadamates garanteeritud sügavuste järgi. Ankruplatside garanteeritud sügavuseks on võetud sügavaima, Miiduranna kanali garanteeritud sügavus. Väiksema garanteeritud sügavusega alade vältimiseks ankruplatside vahel on 13 m sügavuseks deklareeritud ka kõigi väiksema minimaalse sügavusega kanalite osad kuni ankruplatside rannapoolse servani.

Kaarte raadiuseks pööratel sadamate sissesõiduteedele on võetud 5 antud sadama projektlaeva pikkust.

5.1 Vanasadam

Projektlaevaks (aluseks tee minimaalse laiuse määramisel) võeti sadamat sagedamini külastavate laevade tüüpe ning mõõtmeid arvestades tinglik kruiser / reisiparvlaev mõõtmetega $L = 220$ m, $B = 29$ m, $T = 9,0$ m

Sissesõidukanali vajalik minimaalne laius B_{\min} tekib sellisel juhul tingimusi arvestades järgmiselt:

| | | | | |
|-------------------------|-----|-----------|---|--------------------|
| Laeva laius | 1,0 | $b = 29$ | m | |
| laeva juhitavus | 0,2 | b | | puksiiride abi |
| triiv | 1,5 | b | | väike kiirus |
| põhja ebatasasus | 0,1 | b | | pehme ja sile põhi |
| varuvee suurus | 0,3 | b | | $h < 1,15T$ |
| asukohamääramise täpsus | 0,2 | b | | poid, muulituled |
| lasti ohtlikkus | 0,0 | b | | reisijad, kuivlast |
| küljevaru | 0,5 | b | | kiirus väike |
| $B_{\min} =$ | 3,8 | $b = 110$ | m | |

Tegelik sissesõidu laius sadamavärvavas 10,7 m sügavuselt on ca 115 m.

Maksimaalne garanteeritud sügavus sadamas: 10,7 m

(http://www.ts.ee/port_info/old_city.shtml)

Vastavalt sadama eeskirjale määrab laeva kiilu aluse vaba vee taseme, mis peab olema vähemalt 10% laeva süvisest, laeva kapten.

Pöörderingi läbimõõt: pöördealal toimub laevade pööramine puksiiride abita, $D = 3,5L = 770$ m (*Устройство морских портов, О.А. Амбарян et al, Москва 1987*)

Kaare raadius: $5L = 1100$ m (kursi muutus $\sim 44^\circ$)

5.2 Miiduranna sadam

Projektlaev: tanker, L=195m, B=32m, T=12,3m

Kanali minimaalne laius:

| | | | | |
|-------------------------|-----|---------|---|--|
| Laeva laius | 1,0 | b = 32 | m | |
| juhitas | 0,2 | b | | puksiiride abi |
| triiv | 0,5 | b | | puksiiride abi |
| põhja ebatasasus | 0,1 | b | | pehme, sile |
| varuvee suurus | 0,4 | b | | $h < 1,15d$ |
| asukohamääramise täpsus | 0,1 | b | | sirge ja lühike tee, liitsiht, poid, muulituli |
| lasti ohtlikkus | 0,4 | b | | nafta |
| küljevaru | 0,5 | b | | väike kiirus (puksiiride abi) |
| $B_{min} =$ | 3,2 | b = 102 | m | |

Aluseks olevate mõõdistusandmete järgi esineb kanalis ning sadama akvatooriumis 102 m laiusel alal mitmeid 13,0 meetrist madalamaid kohti.

Maksimaalne garanteeritud sügavus sadamas: 13,0 m

(<http://www.miidurannasadam.ee/est/index.html>)

Sadamakapteni andmetel võeti summaarseks varuveeks kiilu all 0,7 m (ca 5% projektlaeva süvisest) sadamavõimude poolt peale arupidamist lootsidega. (Üldlevinud praktika kohaselt on see siiski liiga vähe, arvestades, et isegi erandjuhtudel, näiteks Saksamaal, kus varuvee suuruseks on 3-5% laeva süvisest, ei arvestata selle sisse lainetusest, squat'ist jms tulenevat süvise suurenemist.)

Pöörderingi läbimõõt: pööramine puksiiride abil, $D = \sim 2,5L = 490$ m

(TP 743 E: Channel, Manoeuvring and anchorage guidelines, Transport Canada)

Kaarte raadius: $5L = 975$ m (kursi muutus 92°)

5.3 Paljassaare sadam

Projektlaev: kuivlastilaev, L=195m, B=32m, T=8,5m

Kanali minimaalne laius:

| | | | | |
|-------------------------|-----|--------|---|-----------------------------------|
| Laeva laius | 1,0 | b = 32 | m | |
| laeva juhitas | 0,2 | b | | puksiiride abi |
| triiv | 0,4 | b | | varjuline ala, puksiiride abi |
| põhja ebatasasus | 0,1 | b | | pehme, sile |
| varuvee suurus | 0,4 | b | | $h < 1,15d$ |
| asukohamääramise täpsus | 0,1 | b | | liitsiht, poi, toodrid, muulituli |
| lasti ohtlikkus | 0,0 | b | | kuivlast, taimeõli |
| küljevaru | 0,5 | b | | väike kiirus, puksiiride abi |
| $B_{min} =$ | 2,7 | b = 86 | m | |

Kanali laiuseks kitsaimas kohas võeti 90 m.

Maksimaalne garanteeritud sügavus sadamas: 9,0 m

(http://www.ts.ee/port_info/paljassaare.shtml)

Mõõdistusandmete järgi esineb kanali servades ja sadama akvatooriumis kohti, kus sügavus on väiksem, kui 9,0 m.

Vastavalt sadama eeskirjale määrab laeva kiilu aluse vaba vee taseme, mis peab olema vähemalt 10% laeva süvisest, laeva kapten. Laeva laadimine süviseni 8,5 m on võimalik kõrgeimatel veetasemetel, mis võivad olla kuni üks meeter üle keskmise.

Pöördeala läbimõõt: Pööramine toimub püksiride abil, $D = \sim 1,74L = 340$ m

See on vähem, kui valdav osa soovitusi ette näeb, kuid sadama akvatoorium ei mahuta suuremat ning olulistest probleemidest ala väiksuse tõttu teateid ei ole.

Kaarte raadius: $R = 5L = 975$ m (kursi muutus 90°)

5.4 Pirita sadam

Kanali laius: $W = 90 + 0,03 (N_B - 1000) = 140$ m

(USACE, *Coastal engineering manual*)

N_B on sadamat külastavate aluste arv aastas (2002. aastal 2489 alust,

<http://www.piritatop.ee/index.php?lid=5&pid=1>).

5.5 Kalasadam

Projektlaev: hüpoteetiline kiirlaev, $L = 50$ m, $B = 12$ m, $T = 3,5$ m

Kaarte raadius: $5L = 250$ m (kursi muutus 55°)

6. NAVIGATSIOONIMÄRGISTUS

Sadamate sissesõiduteede ujumärgistuse asukohti muudeti vastavalt igas sadamas garanteeritud sügavusele ning veetee piiridele.

Paljassaare sadama sissesõiduteel asendatakse kolm kardinaalsüsteemi toodrit ja üks kardinaalsüsteemi poi vastavate parema külje märkidega ning lisatakse üks uus vasaku külje märk, Vanasadamast kirdes asuv vrakitooder asendatakse läänetoodriga, ankruplatside nurkade ja tee serva tähistamiseks lisatakse Vanasadama lähendusse kolm uut kardinaalpoid ning Miiduranna kanali parema külje tähistamiseks kaks uut tulega lateraalpoid. Liikluseraldusskeemi lõpu tähistamiseks paigaldatakse uus tulega teljepoi.

Kuna reidikai tuli asub Miiduranna sadama sissesõidutee (ning Tallinna veetee) vasakul küljel, asendatakse selle roheline tuli punasega. Samuti tuleks kaituld kandev post värvida punaseks, kuna selle praegune hall värv on väga halvasti nähtav ning ei vasta mingile süsteemile. Praegune roheline tuli on ka väga halvasti nähtav.

Sadamate (va. Miiduranna) akvatooriumite piirides asuv ujumärgistus ning statsionaarne navigatsioonimärgistus jääb muutmata.

7. PROJEKTEERIMISE ALGANDMED

Projekti aluskaardiks on 1:50 000 mõõtkavas Eesti merekaart nr 610. Aladel, kus uuemad mõõdistusandmed puuduvad, on aluseks võetud sügavused samalt merekaardilt. Tallinna lahe rannikualadel on kasutatud uuemaid ja täpsemaid mõõdistusandmeid Veeteede Ameti Mereuuringute talitusest (kajatraalimine aastatel 2000 - 2002, S-44 eri- ja I klass) ja Rootsi mõõdistuslaevalt "Jacob Hägg" (kajatraalimine aastatel 1998 ja 2001, eri- ja I klass). Vanasadamas on aluseks võetud AS Tallinna Sadama mõõdistusüksuse mõõdistusandmed aastast 2001.

8. SÜVENDUSTÖÖDEST

Käesolevas projektis süvendustöid ei kavandata, kuid projekteerimise aluseks olevate mõõdistusandmete järgi esineb Miiduranna sadama ja Paljassaare sadama süvendatud kanalis ning akvatooriumis deklareeritud sügavusest madalamaid kohti, mis tuleks ettenähtud sügavuse tagamiseks eemaldada.

Sadamatest saadud andmetel on põhja pinnaseks Vanasadamas muda, savi ja liiv; Miiduranna sadamas liivsavi- ja saviliivmoreen; Paljassaare sadamas aleuriitmuda, liiv ja kruus, kohati paljandub setete alt viirsavi või saviliivmoreen.

9. MAKSUMUSED

Ainukesed otsesed ja suuremad kulutused käesoleva projekti teostamiseks on seotud navigatsioonimärgistusega – uued märgid, märkide värvimine ja transport.

Poide asendamisel võib teoreetiliselt võtta sama märgi ning värvida selle vastavalt vajadusele, seega poide asendamisel ei ole hinna sisse uue märgi hankimist arvestatud. Toodrite asendamise juures on arvestatud uute hankimisega.

| | Uusi | (Värv) Muuta |
|-------------|------|--------------|
| Toodrid | 4 | - |
| Tuleta poid | 3 | 1 |
| Tulega poid | 2 | 1 |

Uute ja asendatavate poide värvimisele kuluv summa on ca 24 000 EEK.

Kavandatavate uute ujumärkide maksumus on järgmine:

| | tk | Tk hind | Maksumus |
|-------------|----|---------|----------|
| Toodrid | 4 | 8000 | 32 000 |
| Poid | 3 | 162850 | 485550 |
| Tulega poid | 2 | 213850 | 427700 |
| Kokku EEK | | | 945 250 |

Märgistuse transpordi hind on arvutatud ligikaudselt EVA-308 töötunni hinna järgi arvestades kõigi projektis märgistuses kavandatavateks muudatusteks vajalikele sõitudele hinnanguliselt kokku kuluvat aega. Märgistuse transpordi hinnaks on arvestatud ligikaudu 90 000 EEK.

Kogu projekti realiseerimise hind on kokku ligikaudu 1,06 milj. EEK.

Tegelikkuses käiks suurem osa märgistuse paigaldamist ja asendamist Veeteede Ameti korralise ujumärgistuse hooajalise paigaldamise ja väljavõtmise raames ning lisatööd võrreldes tavalisega on suhteliselt vähe. Lisaks on Miiduranna sadama kanali servadesse kavandatavad kahe poi hankimine ja paigaldamine juriidiliselt sadama teha ning otsustada nii, et ka nende poide hinna projekti hinna sisse arvestamine on tinglik.

13.10.2003

TALLINN WATERWAY

General design

1. BACKGROUND

Finnish and Estonian Maritime Administrations have had several co-operation projects since 1990s. One of the projects has concerned the development of channel design skills in Estonian Maritime Administration, Veeteede Amet. Some years ago Finnish Maritime Administration (FMA) has carried out a training program to teach basics of channel design to the channel designers of Veeteede Amet. FMA has also bought Veeteede Amet three software licenses for the same design program (VID CIVIL 5) used by FMA as well as maintenance of programs until the end of year 2001. Purchases also include RTKGPS measuring equipment enabling accurate positioning. Positioning equipment on its part enables gaining accurate position data required in channel design.

FMA has arranged basic training for the Estonians in the use of design program and measuring equipment. The initiation of Veeteede Amet channel designers continued in 2001 within the normal co-operation of FMA and Veeteede Amet.

With international INTERREG IIIA funding and national funding placed for the use of FMA a Finnish-Estonian co-operation project was carried out in 2002 to improve the safety of Helsinki-Tallinn waterway in the Tallinn bay.

The channel in question was selected because traffic on it is very heavy and traffic volume is constantly increasing intensively. The ensuring of safety in the channel was considered highly important both in Estonia and in Finland.

2. GENERAL

The traffic (separation) scheme in the Gulf of Tallinn as we know it today was implemented in the beginning of 1980ies when the density of traffic in the area was considerably lower. Nowadays at the peak of the season only Vanasadam receives more than 50 passenger ships (high speed crafts and passenger ferries) calls a day, in addition to at least a couple of cruisers and cargo ships. In a year about a hundred tankers of different size and a couple of hundreds bulk cargo ships visit Miiduranna harbour, another hundred tankers and 700 bulk cargo ships call at Paljassaare harbour. On top of that during the season there is high-speed craft traffic of considerable density from Patareisadam (former Linnahallisadam). During a year some thousands of small crafts visit Pirita harbour, also there are other smaller and bigger vessels (pilot launches, bunker ships, navy vessels, Maritime Administration's vessels, etc.) constantly navigating on the Gulf of Tallinn.

Bearing in mind the previous paragraph, it seems justified to carry out a more thorough analysis of the present traffic scheme of the Gulf of Tallinn and its reorganisation to meet current requirements and needs.

The objective of the present design is to define and specify the parameters and limits of the so-called Tallinn waterway and suggest possible alternatives for making the traffic scheme at the southern part of the Gulf of Tallinn that is close to harbours simpler and more logical. This could be the first stage of bringing the official traffic scheme of Tallinn area into conformity with the new situation and needs taking into consideration very dense traffic between Tallinn and Helsinki and also quite dense traffic into and out of the Gulf of Muuga that intersects with Tallinn-Helsinki traffic flow.

The design has been developed in co-operation with the Finnish Maritime Administration and SCC Viatek LTD on the basis of the system used in Finland. In the Finnish system every waterway and its adjacent areas (anchorage and waiting areas) have officially defined and guaranteed limits both in horizontal and vertical direction, i.e. waterway sides and swept depth or maximum authorised draught. Taking into account common practice in Estonia, guaranteed depth is used instead of authorised draught in the current design.

Guidelines *Laivaväylien suunnitteluohjeet* issued by the Finnish Maritime Administration, *Учпoucмco мopcкux нoпмoв* by A.O. Ambarjan, US Army Corps of Engineers *Coastal Engineering Manual* and other guidelines have been used for the development of the design.

For the development of charts a special software VID CIVIL based on AutoCAD and equipped with necessary symbols and possibilities for designing waterways by Viasys Oy and data processing software 3D-Win by 3D-System Oy has been used.

3. CURRENT SITUATION

The so-called Tallinn waterway has two branches – one of them starts between Tallinna madal and Uusmadal, the other between Uusmadal and the northern tip of Naissaar Island. The branches converge at Tallinn safe water buoy No. 1, NW from Silligrund that is marked with Aegna light beacon, and the waterway is directed along the Tallinn leading line to the Gulf of Tallinn. Westbound traffic from Tallinn leading line is routed along so called Suurupi waterway which is marked with Viimsi and Suurupi leading lines and safe water buoys. Most of the Tallinn waterway is developed as traffic separation scheme that has traffic lanes separated by traffic separation zones. The only exception is the area south of the line connecting the tip of Paljassaare Peninsula and Miiduranna harbour.

Main waterway and entrances to harbours (excl. Vanasadam) are marked with leading lights, the axis of main waterway with safe water buoys, dangerous shoals and banks close to the waterway with floating marks, Tallinna madal and Vahemadal shoals with light-houses.

Floating marks are removed for the winter season. Masters have lodged complaints as to the fact that there are no Tallinn safe water buoys during the winter season, and pilots are of the opinion that these buoys should be there all the year round since our last winters have been quite mild. In addition, the masters of passenger ferries have marked the importance of Keskmadal lighted buoy as a reference point when passing Keskmadal and Littergrund shoals in the north and going to Tallinn leading line. Floating marks that are installed on the sides of waterways, especially those off of the Viimsi Peninsula are important and useful in navigating in bad weather conditions when the leading lights are not visible.

There is no separate guaranteed depth for waterways; it is determined only in harbours. At the same time some floating marks that indicate the edge of Russalka shoal, for example, are installed in a much lower water, in the depth of 4–7 m, instead of the guaranteed depth of 10.7 m at Vanasadam. Similar problems have also been detected at the entrances of other harbours.

Although there have been no bigger problems or accidents in the Gulf of Tallinn due to the current traffic system, some theoretical and practical issues in the area can be underlined:

- According to the current scheme, traffic bound from Tallinn leading line to Miiduranna and Pirita is directed diagonally across the traffic separation line keeping at sight Pirita leading line and then for more than a mile in the opposite direction to that of the traffic separation scheme.
- Traffic between Tallinn and Helsinki does not follow the traffic separation scheme (the traffic separation scheme does not follow traffic flow?) at its northern part, but proceeds from Aegna Island, east from Tallinna madal, to NE. This kind of unofficial “shortcutting” of quite dense two-way traffic might create dangerous situations if not regulated properly. The traffic (bunker ships and others) between the Gulf of Muuga and the Gulf of Tallinn that intersects with dense north-southbound traffic constitutes an additional source of danger in that area.
- Supervision over small and fishing ship traffic in the gulf and on the waterway is insufficient. Small ships tend to impede the passage of big ships in the traffic separation scheme, and there have been incidents when fishing ships are engaged in pair-trawling

within a traffic lane; thus forcing big passenger ships to leave the traffic lane in order to pass them (see COLREG, Rule 10).

- Anchorage area B, and in particular the area A, is situated on the waterway. Entrances both to Miiduranna and to Pirita harbour pass through anchorage area A, and it may create a situation where a ship waiting in an anchorage area may restrict the view of the harbour's leading lights or otherwise impede navigation to the harbour. NE corner of the anchorage area B is in the way of traffic bound to Vanasadam, and the vessels that are at anchor there restrict the view of high speed crafts that may depart from Patareisadam creating a potentially hazardous situation.

Possible solutions to some of these problems have been offered in the present design, the rest of them will be dealt with in the next stages of the design if necessary. Some of these issues would find a solution when VTS is implemented.

4. DESIGN

The present design describes Tallinn waterway traffic scheme, defines and specifies the limits of waterways and anchorage areas, and guaranteed depths and minimum width of harbour entrances. Floating marks have been modified and updated to a certain extent.

The area dealt with in the design remains mainly south of the traffic separation scheme covering main shipping routes, harbour entrances and Tallinn bay anchorage areas A, B and C. Some changes have been made to the southern part of the traffic separation scheme.

4.1 Traffic scheme

Different from other Estonian waterways that are marked with a leading line, the leading line on Tallinn waterway marks the line that is not meant to be navigated on and it should be passed on the right in order to separate traffic flows. At the same time Tallinn leading line, south from the traffic separation scheme, is marked on the chart with the same symbol (recommended track based on a system of fixed marks) as the harbours' sections marked with leading lines that allow/require navigation on the axis of leading line. Here we have a situation where the leading lines from harbours are marked with navigation lines that allow/require navigation on them (navigation line). These navigation lines end on the navigation line of Tallinn leading line where navigation is not allowed. If to presume that navigation on the Tallinn leading line is allowed, we find that in the northern part it suddenly ends with the traffic separation lane of the traffic separation scheme. In order to join the lane (theoretically) a sudden turn has to be made, i.e. the ends of two traffic lanes/lines do not meet.

Two alternative solutions to this issue are presented in the present design.

In the first and a more preferred option A (drawings 2, 3, 4, 5, 6 and 7) the lanes of waterways are designed on the basis of actual traffic flows, i.e. as extensions of axes of both traffic lanes of the traffic separation scheme. Both of these lanes branch off to each harbour for in- and outbound traffic and merge into one lane at the harbour's leading line. In this case, Tallinn leading line would be only an auxiliary line marking the axis of the traffic scheme. This waterway would be more logical and easily "readable" and conform to the actual traffic flows.

The second option B (drawings 8, 9 and 10) – the present scheme is retained. When departing from a harbour along harbour's leading line the ship is as if navigated to Tallinn leading line and in the beginning of the traffic separation scheme an appropriate traffic lane is chosen. In order to logically enable this kind of movement also on the basis of the figure shown on charts, the continuous line of Tallinn leading line between the end of the turn from Miiduranna leading line and the traffic separation line is discontinued to show that from this point forward it is not useful/necessary to follow that line.

Both options have a shortened traffic separation line in order to allow a smooth turn to Miiduranna leading line without any potential need to cut the traffic separation line. The southern end of the traffic separation scheme is marked with a lighted safe water buoy indicating an allowed initial point for a turn.

In order to make a turn from one section to another, the traffic separation scheme has been cut off in places where Suurupi and Viimsi leading lines intersect with Tallinn leading line.

4.2 Pirita leading line

For Pirita leading line there is the same solution in both options – it ends at Miiduranna leading line, and navigation from main waterway to Pirita is directed via Miiduranna leading line.

4.3 Anchorages

The limits of anchorage areas have been changed so that they are aligned with waterways and do not overlap with or stand away from them. Anchorage areas also have defined guaranteed depth.

Bigger changes have been made to anchorage area A that was divided into two by Pirita harbour entrance.

5. WATERWAY DIMENSIONS

The depths at the harbour entrances are based on the guaranteed depths reported by the harbours. Guaranteed depths of anchorage areas are based on the guaranteed depth of Miiduranna channel as the deepest one. In order to avoid areas of smaller guaranteed depth between anchorage areas, the depth has been declared 13 m for the channels with lesser minimal depths up to the shoremost side of anchorage areas.

Turning radii at the bends for turning to the harbour leading lines is taken 5 times the length of the design ship of these harbours.

5.1 Old City Harbour

Design ship (vessel used to define the minimum dimensions of a waterway) is a conditional cruiser/passenger ship with measurements $L = 220$ m, $B = 29$ m, $T = 9,0$ m. It incorporates the types and dimensions of ships that call at these harbours most often.

Minimum width of entrance channel B_{\min} is calculated as follows:

| | | | |
|----------------------|-----|-------------|-----------------------|
| Breadth of ship | 1.0 | $b = 29$ m | |
| Manoeuvrability | 0.2 | b | tug assisted |
| Drift | 1.5 | b | low speed |
| Bottom surface | 0.1 | b | soft and smooth |
| Under keel clearance | 0.3 | b | $h < 1.15 T$ |
| Positioning | 0.2 | b | buoys, mole lights |
| Cargo hazard level | 0.0 | b | passengers, dry cargo |
| Bank clearance | 0.5 | b | low speed |
| $B_{\min} =$ | 3.8 | $b = 110$ m | |

Actual width of harbour entrance at the depth of 10.7 m is ca 115 m.

Maximum guaranteed depth in harbour: 10.7 m

(http://www.ts.ee/port_info/old_city.shtml)

According to the port rules the captain of the vessel shall determine the level of free water under the keel, which shall be at least 10% of the draught of the vessel.

Turning area diameter: turning is performed without tug assistance, $D = 3.5L = 770$ m
(*Устройство морских портов, О.А. Амбарян et al, Москва 1987*)

Radius of bend: $5L = 1100$ m (change of heading $\sim 44^\circ$)

5.2 Miiduranna harbour

Design ship: tanker, $L = 195$ m, $B = 32$ m, $T = 12.3$ m

Minimum width of the channel:

| | | | |
|-----------------|-----|------------|--------------|
| Breadth of ship | 1.0 | $b = 32$ m | |
| Manoeuvrability | 0.2 | b | tug assisted |

| | | | |
|--------------------------|------------|------------------|--|
| Drift | 0.5 | b | tug assisted |
| Bottom surface | 0.1 | b | soft and smooth |
| Under keel clearance | 0.4 | b | $h < 1.15 d$ |
| Positioning | 0.1 | b | straight and short line, leading line, buoys, mole light |
| Cargo hazard level | 0.4 | b | oil products |
| Bank clearance | 0.5 | b | low speed |
| B_{min} = | 3.2 | b = 102 m | |

According to the survey data, there are several places in the channel (102 m wide) and harbour aquatory area that are shallower than 13.0 m.

Maximum guaranteed depth in harbour: 13.0 m

(<http://www.miidurannasadam.ee/est/index.html>)

The gross under keel clearance of 0,7 m (about 5% of the draft of the design vessel) is said by harbour master to be selected by harbour authorities after consulting with pilots. *(According to common practices it, though, is too little as even in extreme cases where, in Germany, the under keel clearance is 3 – 5% of the draft, it is net clearance where additions due to waves, squat etc are not included.)*

Turning area diameter: turning is tug assisted, $D = \sim 2.5L = 490$ m

(TP 743 E: Channel, Manoeuvring and Anchorage Guidelines, Transport Canada)

Radii of bends: $5L = 975$ m (change of heading 92°)

5.3 Paljassaare harbour

Design ship: dry bulk cargo vessel, $L = 195$ m, $B = 32$ m, $T = 8.5$ m

Minimum width of the channel:

| | | | |
|--------------------------|------------|-----------------|--|
| Breadth of ship | 1.0 | $b = 32$ m | |
| Manoeuvrability | 0.2 | b | tug assisted |
| Drift | 0.4 | b | sheltered area, tug assisted |
| Bottom surface | 0.1 | b | soft and smooth |
| Under keel clearance | 0.4 | b | $h < 1.15 d$ |
| Positioning | 0.1 | b | leading line, buoy, spar buoys, mole light |
| Cargo hazard level | 0.0 | b | dry cargo, vegetable oil |
| Bank clearance | 0.5 | b | low speed, tug assisted |
| B_{min} = | 2.7 | b = 86 m | |

Channel width at the narrowest place was taken 90 m.

Maximum guaranteed depth in the harbour: 9.0 m

(http://www.ts.ee/port_info/paljassaare.shtml)

According to the surveys, there are several places that are shallower than 9.0 m on the channel sides and in the harbour aquatory.

According to the port rules the captain of the vessel shall determine the level of free water under keel, which shall be at least 10% of the draught of the vessel.

Loading the design vessel to the draft to 8,5 m is possible at the highest water levels, which can be almost one meter above the MWL.

Turning area diameter: turning is tug assisted, $D = \sim 1.7L = 340$ m.

It is less than mostly recommended, but harbour aquatory does not accommodate more and there are no notices of the area being insufficient.

Radii of bends: $R = 5L = 975$ m (change of heading 90°)

5.4 Pirita harbour

Channel breadth: $W = 90 + 0.03 (N_B - 1000) = 140$ m.

(USACE, *Coastal Engineering Manual*)

N_B denotes the number of vessels calling at a harbour during a year (2489 vessels on 2002, <http://www.piritatop.ee/index.php?lid=5&pid=1>)

4.5 Kalasadam

Design ship: hypothetical high speed craft, $L = 50$ m, $B = 12$ m, $T = 3.5$ m

Radii of bends: $5L = 250$ m (change of heading 55°)

6. AIDS TO NAVIGATION

The locations of floating marks at harbour entrances have been changed on the basis of guaranteed depth and waterway limits in each harbour.

At Paljassaare harbour entrance, three cardinal system spar buoys and one cardinal system buoy will be replaced with respective starboard side marks, and one new port side mark is added. The wreck spar buoy, NE from Vanasadam, is replaced with a west spar buoy. Three new cardinal buoys are installed near Vanasadam to mark the corners of the anchorage areas and the side of waterway, and two new lighted lateral buoys to mark the right side of Miiduranna channel. A new lighted safe water buoy will be installed to mark the end of traffic separation scheme.

As the Dolphin light is located on the left side of Miiduranna harbour entrance (and Tallinn waterway), its green light will be replaced with the red one. Also the post holding the light should be painted red, because its grey colour is hardly visible and does not correspond to any system. The existing green light is also poorly visible.

Floating marks within the limits of harbour aquatories (excl. Miiduranna) and other fixed aids to navigation remain unchanged.

7. DESIGN SOURCE DATA

The design is based on an Estonian chart no. 610, scale 1:50 000. For areas with no updated depth data the depths from the same chart have been taken as a basis. Updated and more precise depth data from the Maritime Survey Section of the Estonian Maritime Administration (multichannel surveys in 2000 - 2002, S-44 special and I order) and Swedish survey ship *Jacob Hägg* (multichannel surveys in 1998 and 2001, special and I order) have been used in coastal areas of the Tallinn Bay. For Vanasadam the data by Tallinn Port survey unit from the year 2001 have been taken as a basis.

8. DREDGING

There are no dredging works planned in this design, but according to the survey data that form the basis of the design, there are shallower places in the dredged Miiduranna channel and Paljassaare channel and aquatory than their declared depth. In order to ensure the declared depth, these places should be dredged again.

According to the information from harbours, bottom soil sediments in Vanasadam consist of mud, clay and sand; in Miiduranna loam moraine; in Paljassaare silt-mud, sand and gravel, in places there are denuded places of layered clay or loam moraine.

9. EXPENSES

The only direct and major expenses of this project concern aids to navigation – new aids to navigation, their painting and transport.

Theoretically speaking, the same marks can be repainted according to the need when replacing floating marks, and therefore, there are no expenses included as to the procurement of new marks in this case. The replacement of spar buoys includes the procurement of new ones.

| | New | Repaint |
|------------|-----|---------|
| Spar buoys | 4 | - |
| Buoys | 3 | 1 |
| Lightbuoys | 2 | 1 |

The costs of painting new buoys and buoys to be changed is ca 24 000 EEK.

The costs new floating marks:

| | amount | unit price | cost |
|------------|--------|------------|---------|
| Spar buoys | 4 | 8000 | 32 000 |
| Buoys | 3 | 162850 | 485550 |
| Lightbuoys | 2 | 213850 | 427700 |
| Total EEK | | | 945 250 |

The approximate estimation of transportation costs is made on the basis of buoy tender EVA-308 hourly rate taking into consideration the estimates of total time needed for making all necessary changes in the aids to navigation that are planned within this project.

The estimation of transportation of aids to navigation is 90 000 EEK.

Total cost of the project is approximately 1.06 million EEK.

A bigger part of the installation and replacement works would actually take place within the framework of seasonal installation and removal of floating marks carried out by the Estonian Maritime Administration. It means that there would be little additional work compared to the Administration's regular work. Moreover the responsibility for the procurement and installation of two buoys at the sides of Miiduranna channel lies with the port so that the inclusion of the price of these two buoys in the project price is conditional.

13/10/2003

TALLINNAN VÄYLÄ

Yleissuunnitelma

1. TAUSTAA

Suomen ja Viron merenkululaitoksilla on ollut useita yhteistyöhankkeita 1990 luvulta lähtien. Eräs hankkeista on koskenut väyläsuunnittelun osaamisen kehittämistä Viron merenkululaitoksessa, Veeteede Ametissa. Merenkululaitos on toteuttanut viime vuosien aikana Veeteede Ametin väyläsuunnittelijoille väyläsuunnittelun perusteiden koulutusohjelman. Veeteede Ametille on hankittu kolme ohjelmistolisenssiä Merenkululaitoksessa käytössä olevalle suunnitteluohjelmistolle (VID CIVIL 5) sekä ohjelmistojen ylläpito vuoden 2001 loppuun. Hankinnat käsittivät myös tarkan paikannuksen mahdollistavan RTKGPS-mittauslaitteiston, joka osaltaan mahdollistaa väyläsuunnitteluohjelmiston vaatimien tarkkojen paikkatietojen saannin.

Merenkululaitos on järjestänyt virolaisille peruskoulutuksen suunnitteluohjelmiston ja mittauskaluston käytössä. Veeteede Ametin väyläsuunnittelijoiden perehdyttämistä jatkettiin vuonna 2001 Merenkululaitoksen ja Veeteede Ametin normaalin yhteistyön puitteissa.

Kansainvälisen INTERREG IIIA rahoituksen ja Merenkululaitoksen käyttöön asetetun kansallisen rahoituksen avulla suoritettiin 2002 suomalais-virolainen yhteistyöhankke Helsinki-Tallinnan meriväylän turvallisuuden parantamiseksi Tallinnan lahdella.

Kyseinen väylä valittiin yhteistyökohteeksi koska liikenne sillä on erittäin vilkasta ja liikennemäärät ovat kokoajan voimakkaassa kasvussa. Väylän turvallisuuden varmistaminen koettiin erittäin tarpeelliseksi sekä Virossa että Suomessa.

2. JOHDANTO

Nykyinen reittijakojärjestelmä (traffic separation scheme) Tallinnan lahdella otettiin käyttöön 1980-luvun alussa, jolloin liikennetiheys alueella oli huomattavasti alhaisempi. Nykyisin liikennekauden huipussa pelkästään Vanasadamassa käy yli 50 matkustajalaivaa (suurnopeusalusta ja matkustajalauttaa) päivässä, sen lisäksi vähintään pariristeilyalusta ja lastialusta. Vuodessa noin sata erikokoista tankkeria ja pari sataa irtolastialusta käy Miidarannan satamassa. Lisäksi sata tankkeria ja 700 irtolastialusta käy Paljasaaren satamassa. Kaiken lisäksi sesongin aikana on erittäin vilkas suurnopeusaliikenne Patareisadamasta (vanha Linnahallisadam), Piritan satamassa käy useampi tuhat pienalusta vuodessa ja Tallinnan lahdella liikennöi jatkuvasti myös erilaisia pienempiä ja isompia aluksia kuten luotsikuttereita, säiliöaluksia, armeijan aluksia, Merenkulkulaitoksen aluksia, jne.

Ottaen huomioon edellä mainitun, näyttää tarpeelliselta tehdä perusteellisempi selvitys Tallinnan lahden nykyisestä reittijakojärjestelmästä ja sen uudelleenorganisoinnista vastaamaan nykyisiä vaatimuksia ja tarpeita.

Tämän yleissuunnitelman päämääränä on määrittää ja eritellä niin kutsutun Tallinnan väylän rajat ja parametrit sekä ehdottaa reittijärjestelmään Tallinnan lahden eteläosassa mahdollisia vaihtoehtoja, jotka tekisivät siitä yksinkertaisemman ja loogisemman. Tämä saattaa olla ensivaihe Tallinnan virallisen reittijärjestelmäalueen saattamiseksi uuden tilanteen ja tarpeiden tasalle ottaen huomioon hyvin vilkas liikennetiheys Tallinnan ja Helsingin välillä sekä myös melko vilkas liikenne Muuganlahdelle ja sieltä pois joka risteää Helsinki-Tallinna väylän liikenteen kanssa.

Suunnitelma on kehitetty yhteistyössä Suomen MKL:n ja SCC Viatek Oy:n kanssa Suomessa kehitetyn järjestelmän pohjalta. Suomalaisessa järjestelmässä väylillä ja niihin liittyvine alueineen (ankkurointi ja odotusalueet) on virallisesti määritellyt vaakaja pystyrajat, so. Reunalinjat ja haraussyvyys eli suurin vahvistettu kulkusyvyys. Ottaen huomioon Viron yleisen käytännön varmistettua vesisyvyyttä käytetään vahvistetun kulkusyvyuden sijasta nykysuunnittelussa.

Suunnitelman laadinnassa on käytetty julkaisuja "Laivaväyliä suunnitteluohjeet" (Suomen MKL), "Устройство морских портов" (A. O. Ambarjan), "Coastal Engineering Manual" (US Army Corps of Engineers) sekä muita ohjeita.

Suunnitelmien laatimiseen on käytetty Viasys Oy:n AutoCAD:iin pohjautuvaa "VID CIVIL" -ohjelmistoa varustettuna väyläsuunnitteluun tarvittavilla symboleilla ja mahdollisuuksilla sekä aineiston käsittelyyn 3D-System Oy:n "3D-Win" -ohjelmistoa.

3. NYKYINEN TILANNE

Tallinnan väylä on jakautunut kahteen haaraan – toinen niistä alkaa Tallinna madalan ja Uusmadalan välistä, toinen Uusmadalan ja Naissaaren pohjoisen kärjen välistä. Väylät yhtyvät Tallinnan turvavesipoiju nro 1:llä, Aegna loistolla merkitystä Silligrundista luoteeseen ja väylä ohjautuu Tallinnan linjaa pitkin Tallinnan lahdelle. Liikenteen reititys Tallinnasta länteen kulkee niin sanottua Suurupin väylää pitkin, mikä on merkitty Viimsin ja Suurupin linjoin sekä turvavesipoijuin. Tallinnan väylä on enimmäkseen kehitetty liikennejakojärjestelmänä, missä liikennekaistat erotetaan liikennejaotteluvyöhykkeinä. Ainoana poikkeuksena on linjan eteläinen alue mikä yhdistää Paljassaa- ren niemennokan sekä Miidarannan sataman.

Pääväylä ja satamien sisääntulot (paitsi Vanasadam) on merkitty linjavaloin, pääväylän keskilinja turvavesipoijuin, vaaralliset matalikot ja väylän läheisyydessä olevat reunavallit kelluvin reunamerkein sekä Tallinnan ja Vahemadalin matalikot majakoin.

Kelluvat turvalaitteet poistetaan talven ajaksi. Laivojen kapteenit ovat valittaneet Tallinnan turvavesipoijujen puuttumisesta talvikaudella. Luotsien mielestä poijujen tulisi olla paikoillaan ympäri vuoden, koska viimeaikaiset talvet ovat olleet melko leutoja. Lisäksi matkustajalauttojen kapteenit pitävät Keskmadalan valopoijuja tärkeänä kiintopisteenä ohitettaessa Keskmadalin ja Littergrundin matalikkoja pohjoisessa kuljettaessa Tallinnan linjalle. Kelluvia turvalaitteita, erityisesti Viimsin niemen edustalla, pidetään tärkeinä ja hyödyllisinä navigoitaessa huonoissa sääolosuhteissa, jolloin linjavalot eivät näy.

Väylillä ei ole erillistä varmistettua syvyyttä; se on määritelty ainoastaan satamissa. Samaan aikaan esimerkiksi jotkut Russalkan matalikon reunaa osoittavat kelluvat merkit on asennettu tuntuvasti matalanpaan veteen, 4-7 m syvyyteen, Vanasadaman 10,7 m varmistetun syvyyden sijasta. Samankaltaisia ongelmia on havaittu muidenkin satamien sisääntuloissa.

Vaikkakin isommilta ongelmilta ja onnettomuuksilta on välttytty Tallinnan lahdella johtuen nykyisestä liikennejärjestelmästä, silti joitakin teoreettisia ja käytännöllisiä aluetta koskevia asioita on syytä korostaa:

- Nykyjärjestelmän mukaan Tallinnasta Miidurantaan ja Piritaan suuntautuvassa liikenteessä linja on suunnattu viistosti liikennejakokaistan poikki pitäen näkyvissä Piritan linjan ja sitten yli mailin liikennejakojärjestelmän suuntaa vastaan.
- Tallinnan ja Helsingin välinen liikenne ei noudata liikennejakojärjestelmää (liikenne jakojärjestelmä ei noudata liikennevirtaa?) sen pohjoisosassa, vaan jatkaa Aegna-saaresta, Tallinna madalan itäpuolella, koilliseen. Tällainen epävirallinen melko vilkkaan kaksisuuntaisen liikenteen ”leikkaaminen” voi luoda vaaratilanteita, jos sitä ei säädellä kunnolla. Muuganlahden ja Tallinnanlahden välinen liikenne (säiliöalukset ja muut) risteää tiheän pohjois-etelä suuntaisen liikenteen kanssa aiheuttaen lisääntyvän vaaratekijän alueella.
- Pienvene- ja kalastusalusliikenteen valvonta lahdella ja väylällä on riittämätöntä. Pienalukset usein häiritsevät suurten alusten kulkua liikennejakojärjestel-

mässä, ja on ilmennyt tapauksia joissa kalastusalukset ovat harjoittaneet paritroolausta väylälinjalla (traffic lane), täten pakottaen isot matkustajalaivat pois linjalta päästäkseen niiden ohi (kts. COLREG, ohje 10).

- Ankkurialue B ja erityisesti alue A, on sijoitettu väylälle. Miidurannan ja Piritan sataman sisääntulot kulkevat ankkurialueen A läpi, ja se voi aiheuttaa tilanteen, jossa ankkurialueella odottava alus estää sataman linjavalon näkymisen tai muutoin haittaa navigointia satamaan. Ankkurialueen B koilliskulma on Vanasadamaan suuntautuvan liikenteen väylällä ja siihen ankkuroidut alukset rajoittavat Patareisadamesta mahdollisesti lähtevien suurnopeusalusten näkyvyyttä aiheuttaen mahdollisesti vaarallisen tilanteen.

Nykysuunnitelma sisältää mahdollisia ratkaisumalleja joihinkin näistä ongelmista, loput niistä pyritään tarpeen mukaan löytämään suunnitelman seuraavissa vaiheissa. VTS:n käyttöönotto tulee ratkaisemaan joitakin kyseisistä ongelmista.

4. SUUNNITELMA

Nykyinen suunnitelma kuvaa Tallinnan liikennejärjestelmän, määrittelee ja täsmentää väylien ja ankkurointialueiden rajat sekä sataman sisääntulojen varmistetut syvyydet ja minimileveydet. Kelluvat turvalaitteet on tietyssä määrin muutettu ja saatettu ajan tasalle.

Suunnitelmassa käsitetty alue jää etupäässä liikennejakojärjestelmän eteläosaan, koskien tärkeimpiä laivareittejä, satamien sisääntuloja, Tallinnan lahden ankkurointialueita A, B ja C. Joitain muutoksia on tehty liikennejakojärjestelmän eteläiselle osalle.

4.1 Liikennejärjestelmä

Poiketen muista taululinjoin merkityistä Viron väylistä, Tallinnan väylän taululinja osoittaa linjan, jota pitkin ei ole tarkoitus liikennöidä vaan ohittaa oikealta, jotta liikennevirta jakautuisi. Samanaikaisesti Tallinnan taululinja on liikennejakojärjestelmän eteläpuolella merkitty karttaan samalla merkinnällä (kiinteisiin turvalaitteisiin perustuva suositeltava reitti) kuin navigoinnin keskiviivalla sallivin/edellyttävin taululinjoin merkityt sataman osat. Olemme tilanteessa jossa satamista lähtevät taululinjat osoittavat navigointilinjoja, jotka sallivat/edellyttävät liikennöintiä niitä pitkin (navigointilinja). Nämä navigointilinjat päättyvät Tallinnan linjan navigointilinjaan, jossa navigointi ei ole sallittua. Jos oletamme, että navigointi Tallinnan taululinjalla on sallittua, havaitsemme sen pohjoisosassa äkillisesti päättyvän liikennejakojärjestelmän liikennejako-kaistaan. Kaistalle pääsemiseksi on (teoreettisesti) tehtävä äkkikäänös, so. liikennöintikaistojen/linjojen päät eivät kohta. Nykyisessä suunnitelmassa on esitetty tilanteeseen kaksi ratkaisuvaihtoehtoa.

Ensimmäisessä ja suositeltavammassa vaihtoehdossa A (piirustukset 2, 3, 4, 5, 6 ja 7) väylälinjat on suunniteltu todellisten liikennevirtojen perusteella, so. liikennejärjestelmän molempien kaistojen keskilinjoiden jatkeina. Kumpikin kaistoista haarautuu kunkin sataman tulo- ja lähtöliikennettä varten, ja sulautuu yhdeksi kaistaksi sataman taululinjaan. Tässä tapauksessa Tallinnan taululinja toimisi ainoastaan apulinjana osoittaen liikennejärjestelmän keskilinjan. Tällainen väylä olisi loogisempi ja helpommin "luettava" sekä vahvistaisi todelliset liikennevirrat.

Toisessa vaihtoehdossa B (piirustukset 8, 9 ja 10) nykyjärjestelmä säilyy. Satamasta sen taululinjaa pitkin lähdettäessä laiva navigoidaan Tallinnan taululinjalle ja liikennejakojärjestelmän alussa valitaan sopiva liikennekaista. Jotta kyseinen liikkuminen loogisesti onnistuisi kartoissa näkyvän merkinnän perusteella, Tallinnan linjan yhtenäisen linjaviiva Miidurannan linjan käännöksen lopun ja liikennejakolinjan välissä on muutettu katkoviivaksi sen osoittamiseksi, ettei tästä kohdasta eteenpäin kuljettaessa ole hyödyllistä/tarpeellista seurata linjaa.

Molemmissa vaihtoehdoissa on lyhennetty liikennejakolinjaa tasaisen käännöksen mahdollistamiseksi Miidurannan linjalle ilman mahdollista tarvetta leikata liikennejakolinjaa. Liikennejakojärjestelmän eteläpää on merkitty valaistulla turvavesipoijulla osoittamaan käännöksen sallittua alkupistettä.

Käännöksen tekemiseksi linjalta toiselle liikennejakojärjestelmä on katkaistu paikoissa missä Suurupin ja Viimsin linjat risteävät Tallinnan linjan kanssa.

4.2 Piritan linja

Piritan linjalla on sama ratkaisu molemmissa vaihtoehdoissa – se päättyy Miidurannan linjaan ja kulkeminen pääväylältä Piritaan ohjataan Miidurannan linjan kautta.

4.3 Ankkurointi

Ankkurointialueiden rajat on muutettu siten, että ne myötäilevät väyliä eivätkä sijoitu päällekkäin väylien kanssa tai ole erillään niistä. Ankkurointialueille on myös määritetty varmistetut syvyydet.

Suurempia muutoksia on tehty ankkurointialueelle A, jonka Piritan sataman sisääntulo jakoi kahteen osaan.

5. VÄYLÄMITAT

Satamien sisääntulojen syvyydet perustuvat satamien ilmoittamiin varmistettuihin syvyyksiin. Ankkurointialueiden varmistetut syvyydet perustuvat Miidurannan väylän, joka on syvin, varmistettuun syvyyteen. Ankkurointialueiden väliin jäävien pienemmän varmistetun syvyyden alueiden välttämiseksi on matalampien väylien syvyydeksi vahvistettu 13 m ankkurointialueiden rannanpuoleisille reunoille asti.

Taitteissa sataman linjalle käännyttäessä on otettu kaarresäteeksi viisi (5) kertaa satamien mitoitusaluksen pituus.

5.1 Vanadadam

Mitoitusaluksena (jota käytetään määriteltäessä väylän minimimittoja) on sovittu risteilijä/matkustajalaiva, jonka mitat ovat $L = 220$ m, $B = 29$ m, $T = 9,0$ m. Se ottaa huomioon tyypiltään ja mitoiltaan niitä laivoja jotka käyvät useimmin satamassa.

Tuloväylän minimileveys B_{min} on laskettu seuraavasti:

| | | |
|---------------------|---------------|------------------------------|
| Laivan leveys | 1,0 b = 29 m | |
| Tahaton mutkailu | 0,2 b | hinaaja avustus |
| Sorto | 1,5 b | alhainen nopeus |
| Pohjan epätasaisuus | 0,1 b | pehmeä ja sileä |
| Varavesi | 0,3 b | $h < 1,15T$ |
| Paikanmäärittäminen | 0,2 b | poijut, aallonmurtajan valot |
| Lastin vaarallisuus | 0,0 b | matkustajat, kuivalasti |
| Luiskavara | 0,5 b | alhainen nopeus |
| $B_{min} =$ | 3,8 b = 110 m | |

Sataman sisääntulon varsinainen leveys 10,7 m:n syvyydellä on n. 115 m.

Suurin varmistettu syvyys satamassa: 10,7 m.

(http://www.ts.ee/port_info/old_city.shtml)

Satamasäännösten mukaan aluksen kapteeni määrittelee kölivaran, jonka täytyy olla vähintään 10 % aluksen kulkusyvyvyydestä.

Kääntöalueen läpimitta: ilman hinausta tehty kääntäminen, $D = 3,5L = 770$ m.

(Устройство морских портов, А. О. Амбарян et al, Москва 1987)

Kaarresäde: $5L = 1100$ m (suunnanmuutos $\sim 44^\circ$).

5.2 Miidurannan satama

Mitoitusalus: tankkeri, $L = 195$ m, $B = 32$ m, $T = 12,3$ m.

Väylän minimileveys:

| | | |
|------------------|--------------|-----------------|
| Laivan leveys | 1,0 b = 32 m | |
| Tahaton mutkailu | 0,2 b | hinaaja avustus |
| Sorto | 0,5 b | hinaaja avustus |

| | | |
|---------------------|---------------|---|
| Pohjan epätasaisuus | 0,1 b | pohja pehmeä ja sileä |
| Varavesi | 0,4 b | $h < 1,15d$ |
| Paikanmääritys | 0,1 b | suora ja lyhyt linja, linjavalot, poijut, aallonmurtajan valo |
| Lastin vaarallisuus | 0,4 b | öljytuotteet |
| Luiskavara | 0,5 b | alhainen nopeus |
| Bmin = | 3,2 b = 102 m | |

Tutkimusaineiston mukaan väylällä (102 m leveä) ja satama-allasalueella (harbour aquatory area) on useita alle 13,0 m syviä kohtia.

Suurin varmistettu syvyys satamassa: 13,0 m.

(<http://www.miidurannasadam.ee/est/index.html>)

Satamakapteenin mukaan satamaviranomaiset ovat valinneet 0,7 m:n brutto kölivaran (noin 5 % mitoitusaluksen syväyksestä) kuultuaan luotseja. *(Yleisen käytännön mukaan se on kuitenkin liian pieni. Jopa Saksalaisissa ääritapauksissa, joissa kölivara on 3 – 5 %, on kysymyksessä nettokölivara, sisältäen aaltojen vaikutuksen, squatin, jne. Tässä niitä ei ole huomioitu.)*

Kääntöalueen läpimitta: hinaaja-avusteinen käännös, $D \sim 2,5L = 490$ m.

(TP 743 E: Channel, Manoeuvring and anchorage guidelines, Transport Canada)

Kaarresäde: $5L = 975$ m (suunnanmuutos 92°).

5.3 Paljassaaren satama

Mitoitusalus: bulk-alus, $L = 195$ m, $B = 32$ m, $T = 8,5$ m.

Väylän minimileveys:

| | | |
|---------------------|--------------|---|
| Laivan leveys | 1,0 b = 32 m | |
| Tahaton mutkailu | 0,2 b | hinaaja avustus |
| Sorto | 0,4 b | suojoinen alue, hinaaja avustus |
| Pohjan epätasaisuus | 0,1 b | pehmeä ja sileä |
| Varavesi | 0,4 b | $h < 1,15d$ |
| Paikanmääritys | 0,1 b | linjavalot, poiju, viittoja, aallonmurtaja valo |
| Lastin vaarallisuus | 0,0 b | kuivalasti, vihannesöljy |
| Luiskavara | 0,5 b | alhainen nopeus, hinaaja avustus |
| Bmin = | 2,7 b = 86 m | |

Väylän kapeimman kohdan leveydeksi otettiin 90 m.

Suurin varmistettu syvyys satamassa: 9,0 m.

(http://www.ts.ee/port_info/paljassaare.shtml)

Tutkimusten perusteella väylän reunoilla ja satama-altaassa on useita 9,0 m matalampia paikkoja.

Satamasäännösten mukaan aluksen kapteeni määrittelee kölivaran, minkä tulee olla vähintään 10 % aluksen syväyksestä. Mitoitusaluksen lastaaminen 8,5 m:n syväykseen on mahdollista suurimmilla vedenkorkeuksilla, jotka saattavat olla lähes metrin keski-vedenkorkeutta ylempänä.

Kääntöalueen läpimitta: hinaaja-avusteinen käännös, $D \approx 1,7L = 340 \text{ m}$.

Yleisimpiä suosituksia pienempi, mutta satama-altaaseen ei mahdu eikä tilan riittämättömyydestä ole tullut huomautuksia.

Kääntösäde: $5L = 975 \text{ m}$ (suunnanmuutos 90°).

5.4 Piritan satama

Väylän leveys: $W = 90 + 0,03 (NB - 1\,000) = 140 \text{ m}$.

(USACE, *Coastal Engineering Manual*)

NB on vuoden aikana satamassa käyneiden alusten määrä. (2489 alusta v. 2002, <http://www.piritatop.ee/index.php?lid=5&pid=1>).

5.5 Kalasadam

Mitoitusalus: hypoteettinen suurnopeusalus, $L = 50 \text{ m}$, $B = 12 \text{ m}$, $T = 3,5 \text{ m}$.

Kääntösäde: $5L = 250 \text{ m}$ (suunnanmuutos 55°).

6. TURVALAITTEET

Satamien sisääntulojen kelluvien turvalaitteiden sijainteja on muutettu kunkin sataman varmistettujen syvyyksien ja väylän reunalinjojen perusteella.

Paljesaaren sataman sisääntulossa kolme kardinaalijärjestelmän viittaa ja yksi kardinaalijärjestelmän poiju korvataan vastaavilla oikeanpuoleisilla reunamerkeillä ja lisätään yksi uusi vasen merkki. Kariviitta Vanasadaman koillispuolella korvataan länsivii-talla. Vanasadaman edustalla asennetaan kolme kardinaalipoijua osoittamaan ankkurointi alueen kulmapisteitä ja väylän reunaa sekä kaksi valaistua lateraalipoijua osoittamaan Miidurannan väylän oikeaa reunaa. Uusi valaistu turvavesipoiju asennetaan osoittamaan reittijakojärjestelmän päättymistä.

Koska tihtaali sijaitsee Miidurannan sisääntulon vasemmalla puolella, sen vihreä valo vaihdetaan punaiseen. Myös valoa kannatteleva pylväs pitäisi maalata punaiseksi, koska sen nykyinen harmaa väri on huonosti havaittavissa eikä vastaa mitään järjestelmää. Nykyinen vihreä valo on myös huonosti näkyvä.

Satama-aitaiden (paitsi Miiduranna) kelluvat ja muut kiinteät turvalaitteet pysyvät muuttumattomina.

7. SUUNNITELMAN LÄHTÖAINEISTO

Suunnitelma perustuu Viron merikarttaan nro 610, mittakaavassa 1:50 000. Syvyysaineisto kyseiseltä kartalta on käytetty lähtökohtana alueilla, joilta ei ole päivitettyä syvyystietoa. Tallinnan lahden rannikolla on käytetty Viron Merenkulkulaitoksen merenmittausosaston (monikeilainluotaukset 2000 – 2002, erikoisluokka ja I luokka) ja ruotsalaisen tutkimusalus Jacob Häggin (monikeilainluotaukset 1998, erikoisluokka ja I luokka) päivitettyä ja tarkempaa syvyysaineistoa. Vanasadamassa on lähtökohtana käytetty Tallinnan sataman tutkimusyksikön tekemää tutkimusta vuodelta 2001.

8. RUOPPAUKSET

Tähän suunnitelmaan ei sisälly ruoppauksia, mutta suunnitelman perustana olleen tutkimusaineiston perusteella ruopatulla Miidurannan väylällä sekä Paljassaaren väylällä ja satama-altaassa on ilmoitettua syvyyttä matalampia kohtia. Ilmoitetun syvyyden varmistamiseksi nämä alueet tulisi ruopata uudelleen.

Satamista saadun tiedon mukaan pohja koostuu Vanasadamassa mudasta, savesta ja hiekasta, Miidurannassa hiesumoreenista, Paljassaarella silttisestä mudasta, hiekasta ja sorasta, paikoitellen esiintyy kerrostuneen saven tai hiesumoreenin paljastumia.

9. KUSTANNUKSET

Tämän projektin ainoat suoranaiset ja suurimmat kustannukset koostuvat turvalaitteista – uusista turvalaitteista, niiden maalauksesta ja kuljetuksesta.

Kelluvia merkkejä uusittaessa voidaan teoriassa samoja merkkejä maalata tarpeen mukaan uudelleen, joten uusien merkkien hankintakustannuksia ei tässä tapauksessa ole otettu mukaan. Viittojen korvaamiseen sisältyy uusien hankinta.

| | Uusi | Maalattu |
|-----------|------|----------|
| Viitat | 4 | - |
| Poijut | 3 | 1 |
| Valopojut | 2 | 1 |

Uusien ja vaihdettavien poijujen maalaus- ja kuljetuskustannukset ovat n. 24 000 EEK.

| | Lukumäärä | Yksikköhinta | Kustannus |
|--------------|-----------|--------------|-----------|
| Viitat | 4 | 8 000 | 32 000 |
| Poijut | 3 | 162 850 | 485 550 |
| Valopojut | 2 | 213 850 | 427 700 |
| Yhteensä EEK | | | 945 250 |

Karkea arvio siirtokustannuksista on laadittu EVA-308 poiju-urakkatarjouksen tuntiveitoksen pohjalta ottaen huomioon arviot kaikkien tarvittavien turvalaitteiden muutostöiden suorittamiseen kuluva ajasta. Turvalaitteiden kuljetuskustannusarvio on 90 000 EEK.

Koko projektin kustannusarvio on noin 1,06 milj. EEK.

Suurin osa asennus- ja korvaamistöistä suoritettaisiin Viron Merenkululaitoksen toimesta kelluvien turvalaitteiden kausittaisten asennusten ja poistojen puitteissa. Se tarkoittaa vähäistä lisätyötä verrattuna laitoksen normaaliin työmäärään. Lisäksi kahden Miidurannan väylän reunoilla sijaitsevan poijun hankinta ja asennus kuuluu satamalle, joten kahden poijun hinnan sisällyttäminen projektin hintaan on ehdollista.

13.10.2003

